

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 2月 7日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-030915

[ST.10/C]:

[JP2003-030915]

出 願 人

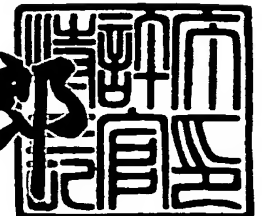
Applicant(s):

日本特殊陶業株式会社

2003年 4月18日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3028215

【書類名】 特許願

【整理番号】 14333

【提出日】 平成15年 2月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号日本特殊陶業株式会社内

 【氏名】 大鷹 直樹

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号日本特殊陶業株式会社内

 【氏名】 杉本 典康

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号日本特殊陶業株式会社内

 【氏名】 高田 俊克

【特許出願人】

 【識別番号】 000004547

 【氏名又は名称】 日本特殊陶業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100066452

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 八木田 茂

【選任した代理人】

 【識別番号】 100064388

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 浜野 孝雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100067965

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 哲二

【選任した代理人】

【識別番号】 100088236

【弁理士】

【氏名又は名称】 平井 輝一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008796

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102509

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高周波アンテナモジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各々基板上に実装され、直方体を成す二つの誘電体チップアンテナを有し、各誘電体チップアンテナは、該誘電体チップアンテナの基端を給電電極に接続し、該誘電体チップアンテナの自由端を開放端としており、二つの誘電体チップアンテナの開放端間の距離を基端間の距離より短く構成したことを特徴とする高周波アンテナモジュール。

【請求項 2】

二つの各誘電体チップアンテナが、誘電体チップに形成され、該誘電体チップアンテナの基端を共に給電電極に接続し、該誘電体チップアンテナの自由端を開放端としたパターンをもつ一对の放射電極から成り、各対の放射電極の一方が一つの周波数に対応し、各対の他方の放射電極が上記周波数と異なる周波数に対応し、各対の放射電極一方の開放端間の距離を基端間の距離より短く構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の高周波アンテナモジュール。

【請求項 3】

二つの各誘電体チップアンテナにおける放射電極のパターンがメアンダ形状であることを特徴とする請求項 2 に記載の高周波アンテナモジュール。

【請求項 4】

各々基板上に形成した二つのアンテナを有し、各アンテナの基端を給電電極に接続し、各アンテナの自由端を開放端としており、二つのアンテナの開放端間の距離を基端間の距離より短く構成したことを特徴とする携帯無線用内蔵アンテナを備えた高周波アンテナモジュール。

【請求項 5】

各々基板上に形成した二つのアンテナが、各アンテナの基端を共に給電電極に接続し、各アンテナの自由端を開放端としたパターンをもつ一对の放射電極から成り、各対の放射電極の一方が一つの周波数に対応し、各対の他方の放射電極が上記周波数と異なる周波数に対応し、各対の放射電極の一方の開放端間の距離を

基端間の距離より短く構成したことを特徴とする請求項 4 に記載の高周波アンテナモジュール。

【請求項 6】

二つの各アンテナにおける放射電極のパターンがメアンダ形状であることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の高周波アンテナモジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、携帯電話、無線 LAN 等に用いられる同じ周波数に対応する 2 組の内蔵アンテナ備えた高周波アンテナモジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

無線 LAN 等の携帯型無線通信機器の中には、ダイバーシティ方式と呼ばれる、複数のアンテナを用いるものがある。ダイバーシティ方式には空間ダイバーシティ方式、角度ダイバーシティ方式、偏波ダイバーシティ方式、周波数ダイバーシティ方式、時間ダイバーシティ方式がある。

【0003】

これらのうち、空間ダイバーシティ方式は物理的に距離を離れた 2 つ以上のアンテナで受信するものであり、1 つのアンテナで全方向の電磁波を送受信できれば、複数のアンテナは必要ないが、実際には複数のアンテナが実装されている。この種のダイバーシティ方式におけるアンテナとしては一般に、誘電体材料から基体の表面や内部に放射電極を形成したチップアンテナが用いられている（特許文献 1、2、3 参照）。また誘電体チップアンテナの方式としては、モノポール、逆 F、パッチ等が知られている。そして無線 LAN 等の携帯機内蔵型高周波モジュールは小型化が強く要求されるため、アンテナも小型化することが要求される。その結果、誘電体チップアンテナをプリント基板に実装する構造が採用されている。このようなチップアンテナを複数個実装基板上に配列したアンテナモジュールも従来公知である（特許文献 4 参照）。

【0004】

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 1 3 1 2 6

【特許文献 2】特開平 9 - 5 5 6 1 8

【特許文献 3】特開平 1 0 - 9 8 3 2 2

【特許文献 4】特開平 9 - 1 9 9 9 3 9

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

このようなチップアンテナを用いたアンテナモジュールは携帯無線用として小型化の観点から満足できるものであるが、しかし反射係数や放射利得等のアンテナ特性の点で必ずしも満足なものとなっていない。実装基板の一つの端面に 2 つのアンテナを実装した場合に、これら 2 つのアンテナの配置、位置関係によりアンテナの特性が大きく左右される点を考慮して本発明者らは誠意研究を重ねてきた結果、良好なアンテナの特性を得るのに最適なアンテナの配置、位置関係を見出すことができた。

【0 0 0 6】

そこで、本発明は、小型化の要求を満たすと共に反射係数や放射利得等のアンテナ特性の優れた携帯無線用内蔵アンテナを備えた高周波アンテナモジュールを提供することを目的としている。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明の第 1 の発明による高周波アンテナモジュールは、各々基板上に実装され、直方体を成す二つの誘電体チップアンテナを有し、各誘電体チップアンテナの基端は給電電極に接続され、該誘電体チップアンテナの自由端は開放端としており、二つの誘電体チップアンテナの開放端間の距離は基端間の距離より短く構成される。

【0 0 0 8】

第 1 の発明の実施の形態によれば、二つの各誘電体チップアンテナは、誘電体チップに形成され、該誘電体チップアンテナの基端を共に給電電極に接続し、該誘電体チップアンテナの自由端を開放端としたパターンをもつ一对の放射電極から成り、各対の放射電極の一方が一つの周波数に対応し、各対の他方の放射電極

が上記周波数と異なる周波数に対応し、各対の放射電極の一方の開放端間の距離は基端間の距離より短く構成され得る。

【 0 0 0 9 】

本発明の第 2 の発明による高周波アンテナモジュールは、各々基板上に形成した二つのアンテナを有し、各アンテナの基端は給電電極に接続され、各アンテナの自由端は開放端とし、二つのアンテナの開放端間の距離は基端間の距離より短く構成される。

【 0 0 1 0 】

第 2 の発明の実施の形態によれば、各々基板上に形成した二つのアンテナは、各アンテナの基端を共に給電電極に接続し、各アンテナの自由端を開放端としたパターンをもつ一对の放射電極から成り、各対の放射電極の一方は一つの周波数に対応し、各対の他方の放射電極は上記周波数と異なる周波数に対応し、各対の放射電極の一方の開放端間の距離は基端間の距離より短く構成され得る。

【 0 0 1 1 】

第 1、第 2 の各発明において、アンテナを構成している各放射電極のパターンはメアンダ形状に構成され得る。

【 0 0 1 2 】

以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

図 1 には、本発明による高周波アンテナモジュールの一つの実施の形態を示す。図 1 において 1 は実装基板であり、実装基板 1 の下端から上端に向って横方縁部から 10 mm の位置に二本の給電線路 2、3 が形成され、各線給電線路 2、3 の上端に接して二つの誘電体チップアンテナ 4、5 が実装されている。

【 0 0 1 3 】

誘電体チップアンテナ 4、5 の各々は、小型化に有利な $\lambda/4$ 系アンテナを採用し、必要な線路長を確保しつつ、小型化するため、メアンダ形状の線状アンテナとして構成される。すなわち図 2 に示すように、アルミナセラミック（誘電率 10）の基体 6 に放射電極 7 としてメアンダラインを形成してアンテナを作製した。放射電極 7 の基端 7 a は基体 6 の一端面から上下面にかけて形成した給電電極 8 に接続され、放射電極 7 の自由端 7 b は開放端としている。このようにメ

アンダ形状の線状アンテナを誘電体チップに形成すると、結果的に、誘電体チップは直方体となり、その一端が給電端、他端が開放端となる。

【0014】

放射電極7及び給電電極8は、金、銀、銅やこれらを主成分とする合金を、スクリーン印刷法、蒸着法、鍍金法などの成膜法を用いてアルミナセラミックの基体6の表面に印刷又は堆積することにより形成される。

【0015】

こうして形成した二つの誘電体チップアンテナ4、5はそれぞれ、図1に示すように、給電電極8が二本の給電線路2、3の自由端に接続され、二つの誘電体チップアンテナ4、5の開放端間の距離が基端間の距離より短くなるようにして実装基板1上に実装される。また、実装基板1の二本の給電線路2、3上で梨地を施した部分には、例えばディプレクサ、送受信切替用のスイッチング素子、増幅器、低域フィルタ及び帯域フィルタを含む回路モジュール（図示していない）が実装される。

【0016】

このように構成した図示高周波アンテナモジュールの各部の具体的寸法について例示する。

実装基板1の大きさ : 長さ 105 mm、幅 46 mm

給電線路2、3の大きさ : 長さ 85 mm、幅 1.7 mm

誘電体基体の大きさ : 長さ 10 mm、幅 3 mm、厚さ 1 mm

放射電極の大きさ : 長さ 8 mm、幅 0.3 mm、線路間隔 0.3 mm、おり

返し幅 2.5 mm

【0017】

図3にはこのように構成した高周波アンテナモジュールにおける角度 θ と反射係数との関係を示す。反射係数は目安として-20 dBが必要であり、そのため角度 θ は30°～150°とするのが好ましい。

【0018】

図4には図1に示す高周波アンテナモジュールにおける角度 θ とY方向水平偏波

放射利得との関係を示す。無線 LAN 用アンテナの放射指向性、無指向であることが要求されるが、その評価基準の一つとして、Y 方向水平偏波放射利得の大きさを用いることができる。下表にその数値を示す。

【0019】

【表 1】

角度 θ (°)	0	30	50	70	90	110	130	150
180								
利得 (dBi)	-11.67	-14.99	-15.66	-14.35	-10.41	-7.62	-5.81	-3.68
	-2.47							

【0020】

放射利得は目安として -10 dBi が必要であり、そのため角度 θ は $90 \sim 180^\circ$ とするのが好ましい。従って、反射係数及び放射利得の両方に関して好ましい結果を得るためには角度 θ は $90 \sim 150^\circ$ の範囲に選ぶのが最適である。

【0021】

図 5 には、本発明による高周波アンテナモジュールの別の実施の形態を示す。図 5 において 11 は実装基板であり、実装基板 11 の下端から上端に向って横方縁部から 10 mm の位置に二本の給電線路 12、13 が形成され、各線給電線路 12、13 の上端に接して二つの誘電体チップアンテナ 14、15 が実装されている。

【0022】

図 5 に示す実施の形態では、二つの誘電体チップアンテナ 14、15 の各々は、図 2 の場合と同様な誘電体材料から成る基体 16 上には、一つの周波数に対応した比較的短い放射電極 17 と上記周波数と異なる周波数に対応した比較的長い放射電極 18 とから成る一对の放射電極が形成されている。また、対の放射電極 17、18 は互いに挟む角度 $20 \sim 40^\circ$ で V 字型パターンに配列されている。すなわち図 6 に示すように各対の比較的短い放射電極 17 及び比較的長い放射電極 18 の基端は共に基体 16 の一端面から上下面にかけて形成した給電電極 19 に接続され、またそれぞれの自由端は開放端としている。さらに一方の対の放射

電極 17、18 と他方の対の放射電極 17、18 は、対称なパターンに構成されている。この場合も各放射電極 17、18 及び給電電極 19 は、金、銀、銅やこれらを主成分とする合金を、スクリーン印刷法、蒸着法、鍍金法などの成膜法を用いてアルミナセラミックの基体 6 の表面に印刷又は堆積することにより形成される。

【0023】

こうして形成した二つの誘電体チップアンテナ 14、15 はそれぞれ、図 6 に示すように、給電電極 19 が二本の給電線路 12、13 の自由端に接続され、二つの誘電体チップアンテナ 14、15 の各対の放射電極の一方の放射電極 17 の開放端間の距離が基端間の距離より短くなるようにして実装基板 11 上に実装される。また、実装基板 11 の二本の給電線路 12、13 上で梨地を施した部分には、例えばディプレクサ、送受信切換用のスイッチング素子、増幅器、低域フィルタ及び帯域フィルタを含む回路モジュール（図示していない）が実装される。

【0024】

このように構成した図示高周波デュアルバンドアンテナモジュールの各部の具体的寸法について例示する。

実装基板 11 の大きさ : 長さ 105 mm、幅 80 mm、厚さ 1.0 mm

給電線路 2、3 の大きさ : 長さ 85 mm、幅 1.7 mm

誘電体基体の大きさ : 長さ 15 mm、幅 10 mm、厚さ 1 mm

放射電極 17 の大きさ : 長さ 13 mm、線幅 0.3 mm、線間隔 0.3 mm、

おり返し幅 2.5 mm

放射電極 18 の大きさ : 長さ 8 mm、線幅 0.3 mm、線間隔 0.3 mm、

おり返し幅 2.5 mm

【0025】

図 5 に示す実施の形態による高周波デュアルバンドアンテナモジュールにおいても図 1 の場合と実施的に同じアンテナ特性が得られる。

【0026】

ところで図 5 に示す実施の形態では、各対の放射電極 1 7、1 8 の内長い方の放射電極 1 8 はそれぞれの給電線路 1 2、1 3 に対して平行に配列されているが、この平行配列は必須のものではなく、短い方の放射電極 1 7 の開放端が給電線路 1 2、1 3 の延長線間の内側に位置するようにすればよい。

【0 0 2 7】

また、図示実施の形態では、誘電体チップアンテナ 4、5 又は 1 4、1 5 を実装基板 1 又は 1 1 上に装着する構成であるが、メアンダ形状線状アンテナを実装基板の上に直接形成することもできる。この場合、メアンダ形状線状アンテナはスクリーン印刷法、蒸着法、鍍金法などの成膜法を用いて実装基板 1 又は 1 1 の表面に印刷又は堆積することにより形成される。そして、メアンダ形状の二つの線状アンテナは、当然、それぞれの線状アンテナの開放端間距離が給電端間距離に比べ、狭くなるように位置決めされるべきである。

また、その場合にはアンテナ部の大きさは、誘電体チップアンテナを使用する場合に比べ大きくなる。

【0 0 2 8】

以上説明してきたように、本発明の第 1 の発明によれば、各々基板上に実装され、直方体を成す二つの誘電体チップアンテナ本体を有し、各誘電体チップアンテナ本体の基端を給電電極に接続し、自由端を開放端とし、二つの誘電体チップアンテナ本体の開放端間の距離を基端間の距離より短く構成しているので、小型化が可能となると共に反射係数及び放射利得の両方に関して好ましいアンテナ特性を得ることができる。

【0 0 2 9】

また、本発明の第 2 の発明によれば、二つの誘電体アンテナを基板上に形成し、これら二つの誘電体アンテナの各々の基端を給電電極に接続し、自由端を開放端とし、二つの誘電体アンテナの開放端間の距離を基端間の距離より短く構成しているので、小型化が可能となると共に反射係数及び放射利得の両方に関して好ましいアンテナ特性を得ることができる。

【0 0 3 0】

さらに、二つの各誘電体チップアンテナ本体又は各々基板上に形成した二つの

各アンテナを、各々基端を共に給電電極に接続し、自由端を開放端としたパターンをもつ一对の放射電極で構成し、各対の放射電極の一方が一つの周波数に対応し、各対の他方の放射電極が上記周波数と異なる周波数に対応し、各対の放射電極の一方の開放端間の距離を基端間の距離より短く構成した場合には、デュアルバンドに対応できる好ましいアンテナ特性及び小型化の要求を満たしながらデュアルバンドに対応できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による高周波アンテナモジュールの一実施の形態を示す要部の概略平面図。

【図 2】

図 1 の高周波アンテナモジュールに使用した誘電体チップアンテナの一例を示す概略拡大斜視図。

【図 3】

図 1 の高周波アンテナモジュールの誘電体チップアンテナの配置角度と反射係数との関係を示すグラフ。

【図 4】

図 1 の高周波アンテナモジュールの誘電体チップアンテナの配置角度と Y 方向水平偏波利得との関係を示すグラフ。

【図 5】

本発明による高周波アンテナモジュールの別の実施の形態を示す要部の概略平面図。

【図 6】

図 5 の高周波アンテナモジュールに使用した誘電体チップアンテナの一例を示す概略拡大斜視図。

【符号の説明】

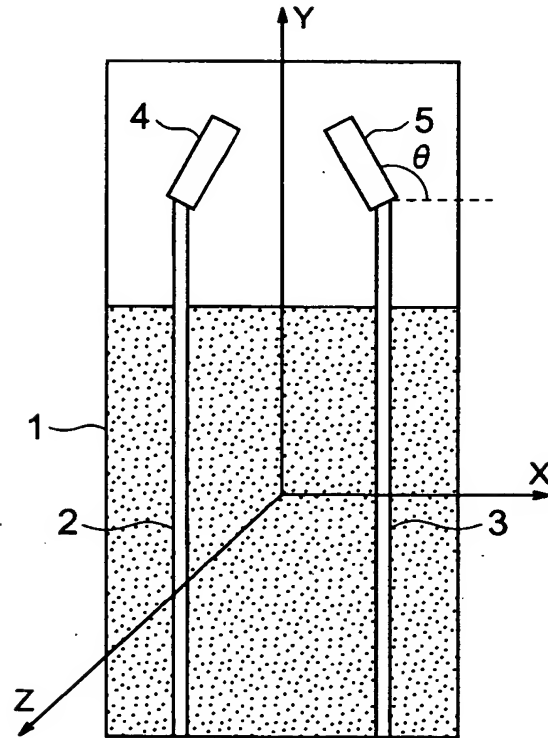
- 1 : 実装基板
- 2 : 給電線路
- 3 : 給電線路

- 4 : 誘電体チップアンテナ
- 5 : 誘電体チップアンテナ
- 6 : 誘電体基体
- 7 : 放電電極
- 8 : 給電電極
- 1 1 : 実装基板
- 1 2 : 給電線路
- 1 3 : 給電線路
- 1 4 : 誘電体チップアンテナ
- 1 5 : 誘電体チップアンテナ
- 1 6 : 誘電体基体
- 1 7 : 放電電極
- 1 8 : 放電電極
- 2 0 : 給電電極

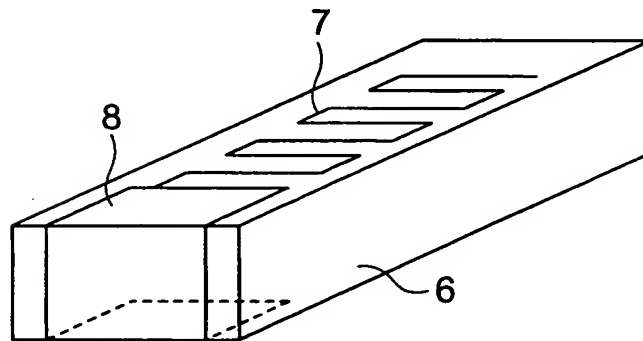
【書類名】

図面

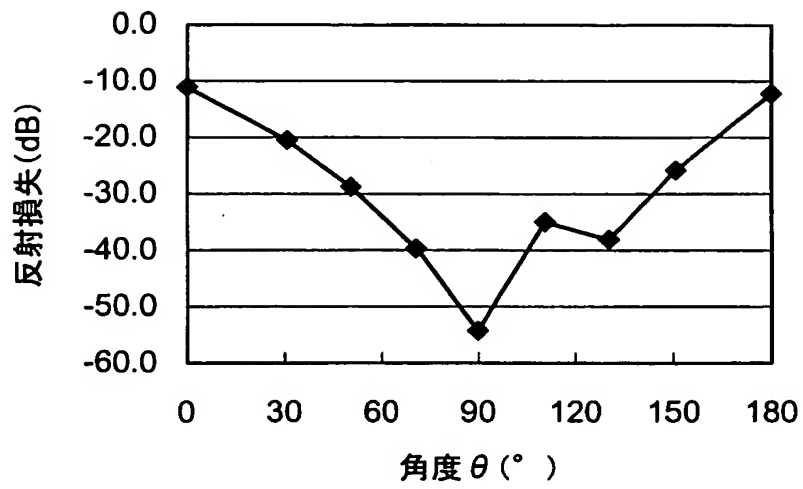
【図 1】



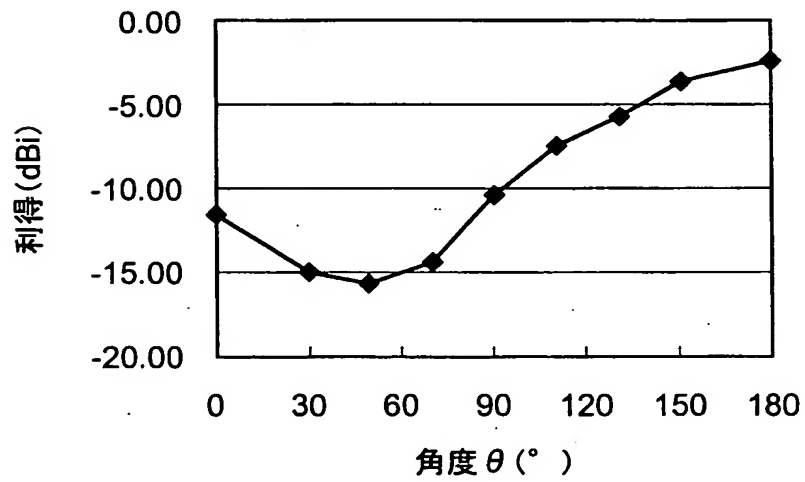
【図 2】



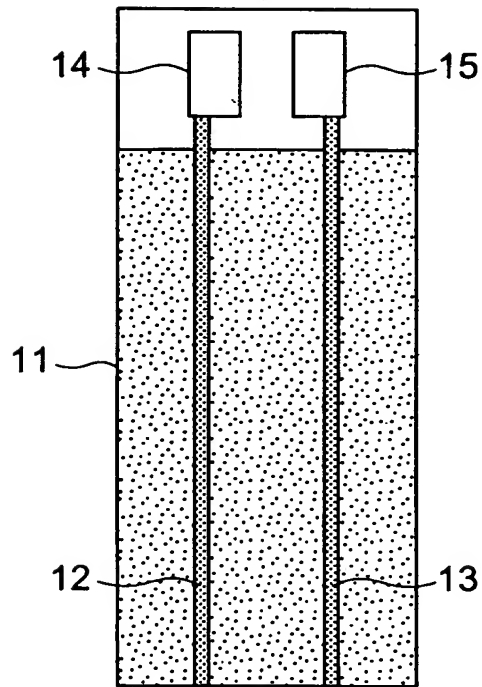
【図 3】



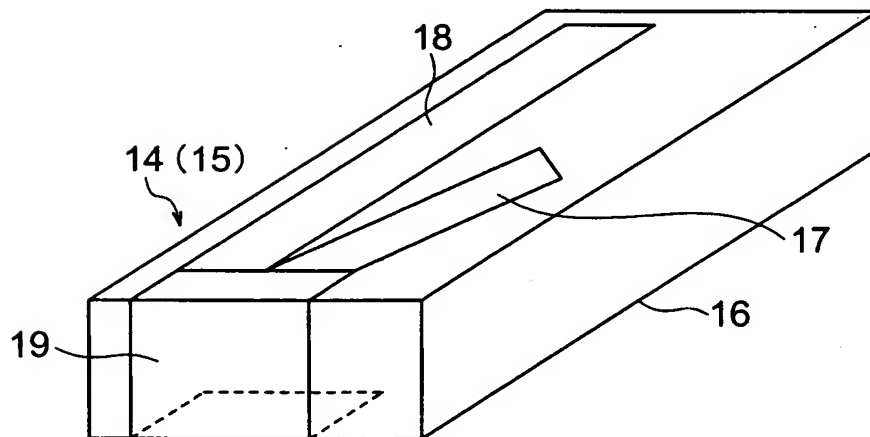
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

小型化の要求を満たすと共に反射係数や放射利得等のアンテナ特性の優れた携帯無線用内蔵アンテナを備えた高周波アンテナモジュールを提供する。

【解決手段】

直方体を成す二つの誘電体チップアンテナ本体の各々を基板上に実装し、各誘電体チップアンテナ本体の基端を給電電極に接続し、自由端を開放端とし、二つの誘電体チップアンテナ本体の開放端間の距離を基端間の距離より短く構成したことを特徴としている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000004547]

1. 変更年月日	1990年 8月 8日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
氏 名	日本特殊陶業株式会社